ヒートパイプを利用した HEV 用駆動電池の温度制御 第 1 報 試用ヒートパイプの熱性能試験

Temperature Control Using Heat Pipe For HEV Battery 1st Report: Heat Transfer Performance of Heat Pipe

准 ○西尾 善明 (神戸大) 正 坂本 俊之 (神戸大) 正 福田 勝哉 (神戸大)

正 劉 秋生 (神戸大) 正 忽那 泰章 (龍谷大)

Yoshiaki NISHIO, Kobe University, 5-1-1, Fukaeminami, Higashinada, Kobe

Toshiyuki SAKAMOTO, Kobe University

Katsuya FUKUDA, Kobe University

Qiusheng LIU, Kobe University

Hiroaki KUTSUNA, Ryukoku University

1 緒 言

ハイブリッド電気自動車(HEV)の駆動用電池の寿命には多くの因子があるが、中でも温度因子は重要である。

本研究では、ヒートパイプ⁽¹⁾を利用して、HEV 用駆動電池を適正な温度に維持することを目的として、試用ヒートパイプの性能試験を行うとともに、駆動電池をロードヒータ等で模擬した装置を用い、ヒータ発熱量の変化に伴う温度特性を実験的に求めた。

2 実験装置及び実験方法

ヒートパイプ熱性能試験では実験装置として、ヒートパイプ(外径 9.5 mm, 有効長さ 350mm)を用い、加熱部長さ 115mm, 断熱部長さ 115mm, 冷却部長さ 120mm に分け、表面温度測定用に、各部にシート熱電対を取り付けた。加熱部および冷却部に、それぞれ温水および冷水を流して、加熱・冷却が出来るようになっている。また、全体を断熱材で覆った。上記の実験装置を用いて、(1)熱輸送量、(2)均熱性、(3)熱応答性を求めた。なお、蒸発部の加熱量を熱輸送量とした。

各実験方法を以下に述べる。熱輸送量、均熱性実験では、冷却水温度・流量ともに一定とし、温水温度・流量を所定の値に設定し、各々循環させる。各部の温度が安定した後、データの計測を 5 秒間隔で 30 回行い、それらの平均値を取って熱輸送量及び各部の平均温度を算出した。

熱応答性の実験では、まずヒートパイプ全体を冷却水温度にし、その後、加熱部に温水を流し、各表面温度が定常になるまでの所要時間を求めた。

Fig.1 Diagrammatic illustration of experiment.

実験は以下の条件で行った。

Table.1 Experimental conditions.

Inclination angle	0° (水平) ~ 90° (垂直)
Mass flow rate of heating section	$3.3 \times 10^{-3} \sim 51.7 \times 10^{-3}$ kg/s
Mass flow rate of cooling section	3.3×10^{-3} kg/s
Water temperature of heating section	40°C ~ 80°C
Water temperature of cooling section	13°C ~ 16°C

3 実験結果及び考察

3.1 熱抵抗

Fig.2 に、各加熱部水温 (40°C ~ 80°C) に対する、ヒートパイプ設置角が 90° における加熱熱入力と熱抵抗の関係を示したものである。図より加熱部熱入力が増加するにしたがって、熱抵抗の値は減少していくことがわかる。

Fig.2 Thermal resistance.

3.2 均熱性

加熱部での表面温度差は 5°C 以内、冷却部での表面温度差は 10°C 以内であった。

3.3 熱応答性

加熱部熱入力が約 150W においては、80 秒程で各部表面温度が定常となった。

4 結論

- (1) 熱抵抗は、加熱部熱入力が増加するにしたがって減少していき、ある一定の値に近づく。
- (2) ヒートパイプ表面温度は、加熱部から冷却部にかけて下降していくので、正常に熱輸送が行われたと考えられる。

参考文献

- (1) 日本ヒートパイプ協会：実用ヒートパイプ第 2 版 - 日刊工業新聞